

**KONDISI ^{137}Cs DI PERAIRAN TELUK JAKARTA SERTA
PREDIKSI PERSEBARANNYA UNTUK SKENARIO INSIDEN
RESEARCH REACTOR G.A. SIWABESSY PADA MUSIM BARAT**

SKRIPSI

Oleh :

**AWANG BAGAS WIRATAMA
26020215140099**



**DEPARTEMEN OSEANOGRafi
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2019**

**KONDISI ^{137}Cs DI PERAIRAN TELUK JAKARTA SERTA
PREDIKSI PERSEBARANNYA UNTUK SKENARIO INSIDEN
RESEARCH REACTOR G.A. SIWABESSY PADA MUSIM BARAT**

S K R I P S I

Oleh:

**Awang Bagas Wiratama
26020215140099**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Program Strata Satu Pada Departemen Oseanografi
Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kondisi ^{137}Cs di Perairan Teluk Jakarta Serta
Prediksi Persebarannya untuk Skenario Insiden
Research Reactor G.A. Siwabessy Pada Musim
Barat
Nama Mahasiswa : Awang Bagas Wiratama
Nomor Induk Mahasiswa : 26020215140099
Departemen : Oseanografi

Mengesahkan :

Pembimbing Utama



Prof. Ir. Muslim, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19600404 198703 1 002

Pembimbing Anggota



Dr. Wahyu Retno Prihatiningsih, S.Si., M.Si.
NIP. 19820712 200501 2 021

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarti Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua
Program Studi Oseanografi



Dr. Denny Nugroho S., S.T., M.Si.
NIP. 19740810 200112 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kondisi ^{137}Cs di Perairan Teluk Jakarta Serta
Prediksi Persebarannya untuk Skenario Insiden
Research Reactor G.A. Siwabessy Pada Musim
Barat
Nama Mahasiswa : Awang Bagus Wiratama
Nomor Induk Mahasiswa : 26020215140099
Departemen/Program Studi : Oseanografi
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
Pada tanggal : 7 Agustus 2019

Mengesahkan :

Ketua Penguji



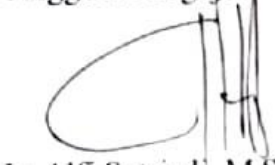
Prof. Ir. Muslim, M.Sc., Ph.D
NIP. 19600404 198703 1 002

Sekretaris Penguji



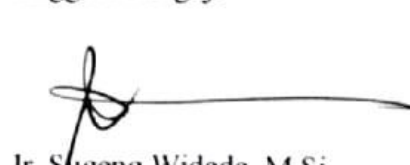
Dr. Wahyu Retno Prihatiningsih, S.Si., M.Si
NIP. 19820112 200501 2 021

Anggota Penguji



Ir. Alfi Satriadi, M.Si
NIP. 19650927 199212 1 001

Anggota Penguji



Ir. Sugeng Widada, M.Si
NIP. 19630116 199103 1 001

Ketua
Program Studi Oseanografi



Dr. Denny Nugroho S., S.T., M.Si
NIP. 19740810 200112 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Awang Bagas Wiratama, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis

Semarang, Juli 2019



Awang Bagas Wiratama
26020215140099

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi dengan judul “Kondisi ^{137}Cs di Perairan Teluk Jakarta Serta Prediksi Persebarannya untuk Skenario Insiden *Research Reactor* G.A. Siwabessy Pada Musim Barat” ini dapat diselesaikan dengan lancar. Diharapkan dengan adanya skripsi ini dapat digunakan sebagai *monitoring* perairan di Teluk Jakarta.

Penulis banyak mendapatkan dukungan dari berbagai pihak dalam penyusunan laporan skripsi ini. Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Muslim, M.Sc selaku pembimbing utama yang telah banyak memberikan perhatian dan bimbingan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini;
2. Dr. Wahyu Retno Prihatiningsih, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing anggota atas bimbingan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini;
3. Ir.Alfi Satriadi, M.Si. selaku dosen wali yang selalu memberikan dukungan dan petunjuk selama penulis melaksanakan proses perkuliahan di Departemen Oseanografi, Universitas Diponegoro Semarang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini masih sangat jauh dari sempurna. Karena itu, saran dan kritik demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat.

Semarang, Agustus 2019

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dalam kesempatan kali ini, saya ingin mengucapkan terima kasih atas terselesaikannya laporan tugas akhir/skripsi dengan judul “Kondisi ^{137}Cs di Perairan Teluk Jakarta Serta Prediksi Persebarannya untuk Skenario Insiden *Research Reactor* G.A. Siwabessy Pada Musim Barat” kepada :

1. Ibu Suhartini, sebagai ibu saya, penyandang dana beasiswa tunggal selama kuliah. Beliau tidak pernah menuntut menyelesaikan kuliah dengan cepat walaupun saya sudah memberitahu teman-teman dekat saya sudah menyelesaikan tugas kuliahnya.
2. Elang Seta Wiratama, adik saya yang tidak membantu sama sekali dalam proses pengerjaan tugas akhir. Namun, selalu meminta bantuan mengerjakan soal-soal ujian masuk kuliah yang saya sudah lupa. Adik saya sendiri yang menjadi sumber motivasi saya untuk cepat menyelesaikan tugas akhir supaya mengurangi beban orang tua.
3. Teman-teman dekat saya yang membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir, Wira, Ivan, Ilham, Andri dan Yasin. Mereka yang selalu saya minta bantuan dalam kesulitan pengolahan data dan pertimbangan dalam menghadapi dosen pembimbing.
4. Bapak dosen Ir. Warsito Armojo dan Bapak Petrus Subardjo selaku dosen yang sangat peduli kepada saya untuk cepat menyelesaikan perkuliahan dan rajin menghadap pembimbing.
5. Navila dan Ambarwati, teman saya yang selalu saya berikan keluhan terhadap susahnya revisi yang diberikan kepada dosen pembimbing.

6. Sahabat-sahabat saya dari dulu Gabriel Selo, Dandy Wibisono, Galih Gaharu, Yohanes Windu, Albertus Henry, Yogga Devito dan Benny Dharmawan. Tempat saya mengeluh susahnyanya mengerjakan tugas akhir tanpa memberi solusi,
7. Mas Andi Dwi, Althaf Zhafran, Lazuardi, Fernandito yang selalu menghibur saya dengan mengajak bermain ketika sudah lelah mengerjakan skripsi.
8. Buyung, Wawan, Panjul, Bapak Ujang Ewo, Pak Man penjual warung makan langganan saya dan sering memberikan diskon untuk makan malam.
9. Budhe dan Pakdhe Bambang, pengganti keluarga di Tembalang.
10. Bulek Indartini dan Om Supriyadi yang sudah menyediakan tempat singgah selama 2 semester awal di Semarang sebelum mengekos.
11. Bapak Sutono, pemilik kontrakan yang sangat baik dan perhatian kepada kami yang menggunakan rumahnya untuk tinggal selama menyelesaikan studi di Universitas Diponegoro ini.
12. Mas Anggit akademik yang selalu saya repotkan selama kuliah karena sering telat mengisi krs dan sering membantu mencarikan Pak Alfi untuk tanda tangan pengesahan dosen wali. Mas Affan, sosok yang memberitahu penguji ujian skripsi saya.

Tanpa kalian mungkin masa-masa kuliah saya akan menjadi biasa-biasa saja, maaf jika banyak salah dengan maaf yang tak terucap. Terima kasih untuk dukungan yang luar biasa, sampai saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

ABSTRAK

Awang Bagus Wiratama. 260 202 15 140 099. Kondisi ^{137}Cs di Perairan Teluk Jakarta Serta Prediksi Persebarannya untuk Skenario Insiden *Research Reactor* G.A. Siwabessy Pada Musim Barat (**Muslim dan Wahyu Retno Prihatiningsih**)

Radionuklida ^{137}Cs merupakan salah satu radionuklida konservatif yang mudah larut ke dalam perairan dan mempunyai waktu paruh yang cukup panjang yaitu 30,2 tahun. Hal ini menyebabkan unsur ^{137}Cs yang berada di perairan diperkirakan menyebar di perairan Indonesia, salah satunya Teluk Jakarta. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi ^{137}Cs pada air di Perairan Teluk Jakarta serta simulasi distribusi radionuklida ^{137}Cs terhadap kemungkinan insiden pada *Research Reactor* G.A Siwabessy yang dilakukan pada Oktober 2017-Maret 2018 dengan pendekatan model hidrodinamika. Penelitian ini dibagi dalam dua tahap yaitu tahap survei lapangan dan pemodelan menggunakan *software DHI MIKE 21*. Tahap pemodelan distribusi ^{137}Cs menggunakan modul hidrodinamika untuk memodelkan arah dan kecepatan arus laut serta dilanjutkan modul transport untuk memodelkan distribusi ^{137}Cs . Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan penetapan lokasi penelitian dipilih secara *purposive sampling* di perairan Teluk Jakarta. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas ^{137}Cs di perairan Teluk Jakarta berkisar antara 0,135 – 0,417 Bq/m³. Simulasi persebaran ^{137}Cs di perairan Teluk Jakarta pada musim barat menunjukkan bahwa pola persebaran menuju ke arah tenggara.

Kata Kunci: Distribusi ^{137}Cs , Model Hidrodinamika, Teluk Jakarta, Musim Barat

ABSTRACT

Awang Bagas Wiratama. 260 202 15 140 099. Condition of ^{137}Cs in Jakarta Bay and Its Prediction Distribution for Accident Scenario of Research Reactor G.A. Siwabessy at West Monsoon (**Muslim and Wahyu Retno Prihatiningsih**)

Radionuclide ^{137}Cs is one of the conservative radionuclides that easily dissolves into the waters and has a half-life for 30.2 years. This may cause ^{137}Cs spread into Indonesia waters, include Jakarta Bay. The purpose of this study is to knowing the level of ^{137}Cs activity in water and determine the simulation of the distribution of ^{137}Cs in Jakarta Bay for possibility failure of research reactor G.A. Siwabessy from October 2017 to March 2018 using hydrodynamic approach. This study divided into two phase, the data collection and modelling ^{137}Cs dispersion with *DHI MIKE 21*. The modelling the distribution of ^{137}Cs which using hydrodynamic module to get the current characteristic in Jakarta Bay and transport module to simulate the distribution of ^{137}Cs . Quantitative method was used in this research and the sample location selected through purposive sampling. The results showed that the activity of ^{137}Cs in the waters of Jakarta Bay ranged from 0.135 – 0.417 Bq/m³. Simulation of the distribution of ^{137}Cs in the waters of the Jakarta Bay at west season shows that the distribution pattern spreads to south-east.

Keywords: ^{137}Cs Distribution, Hydrodynamic Modelling, Jakarta Bay, West Monsoon

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	15
I. PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Pendekatan dan Perumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
II. TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Radioaktivitas	Error! Bookmark not defined.
2.2. Radionuklida.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Radionuklida ¹³⁷ Cs.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Perairan Teluk Jakarta.....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Parameter Oseanografi.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1. Arus	Error! Bookmark not defined.
2.5.2. Pasang Surut	Error! Bookmark not defined.
2.5.3. Angin	Error! Bookmark not defined.
2.6. Pemodelan Persebaran Radionuklida	Error! Bookmark not defined.
2.7. MIKE21	Error! Bookmark not defined.
III. MATERI DAN METODE	Error! Bookmark not defined.
3.1. Materi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1. Metode Penentuan Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Metode Pengambilan Sampel Air Laut	Error! Bookmark not defined.
3.3.3. Analisis Cesium (¹³⁷ Cs).....	Error! Bookmark not defined.
3.3.4. Metode Pengolahan Data Arus Menggunakan <i>Software</i> MIKE 21	Error! Bookmark not defined.
3.3.5. Metode Pengolahan Prediksi Persebaran Radionuklide ¹³⁷ Cs dengan <i>Software</i> MIKE 21	Error! Bookmark not defined.

3.3.6	Verifikasi Model.....	Error! Bookmark not defined.
3.4	Diagram Alir	Error! Bookmark not defined.
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.	Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1.	Konsentrasi ¹³⁷ Cs	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.	Karakteristik Pola Arus di Perairan Teluk Jakarta.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3.	Persebaran ¹³⁷ Cs di Perairan Teluk Jakarta Oktober 2017–Maret 2018	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.	Konsentrasi ¹³⁷ Cs di Perairan Teluk Jakarta.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2.	Simulasi Persebaran ¹³⁷ Cs di Perairan Teluk Jakarta.....	Error! Bookmark not defined.
	defined.	
V. PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Saran	Error! Bookmark not defined.
	DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
	L A M P I R A N	Error! Bookmark not defined.
	RIWAYAT HIDUP.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Alat yang digunakan untuk penelitian.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. Bahan yang digunakan untuk penelitian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. Koordinat stasiun pengambilan sampel sedimen	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. Konsentrasi ^{137}Cs	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. Komponen Kecepatan Arus U	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. Komponen Kecepatan Arus Arah V	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. Komponen Kecepatan Arus U	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. Komponen Kecepatan Arus Arah V	33
Gambar 5. Pola Arus Permukaan pada 18 Desember 2017	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. Peta persebaran ^{137}Cs bulan Oktober 2017 pada saat spring tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7. Peta persebaran ^{137}Cs bulan Oktober 2017 pada saat neap tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. Peta persebaran ^{137}Cs bulan November 2017 pada saat spring tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9. Peta persebaran ^{137}Cs bulan November 2017 pada saat neap tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10. Peta persebaran ^{137}Cs bulan Desember 2017 pada saat neap tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11. Peta persebaran ^{137}Cs bulan Desember 2017 pada saat spring tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)	Error! Bookmark not defined.

Gambar 12. Peta persebaran ^{137}Cs bulan Januari 2017 pada saat spring tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 13. Peta persebaran ^{137}Cs bulan Januari 2018 pada saat neap tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 14. Peta persebaran ^{137}Cs bulan Februari 2018 pada saat spring tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 15 Peta persebaran ^{137}Cs bulan Februari 2018 pada saat neap tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 16. Peta persebaran ^{137}Cs bulan Maret 2018 pada saat spring tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 17. Peta persebaran ^{137}Cs bulan Maret 2018 pada saat neap tide, kondisi menuju pasang tertinggi (a), saat pasang tertinggi (b), menuju surut terendah (c), saat surut terendah (d)**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Prediksi Sebaran Konsentrasi Radionuklida pada Kemungkinan Kecelakaan Reaktor Penelitian Siwabessy (Yuniarto, 2019).	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2 Hasil Analisa Counting.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Skenario Peluruhan ^{137}Cs di Laut (Grupe, 2010)	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4 Verifikasi Model Arus Komponen U	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Verifikasi Model Arus Komponen V	Error! Bookmark not defined.